

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08208330
PUBLICATION DATE : 13-08-96

APPLICATION DATE : 30-05-95
APPLICATION NUMBER : 07132092

APPLICANT : KYOCERA CORP;

INVENTOR : FUJIKAWA NOBUYOSHI;

INT.CL. : C04B 35/46 H01B 3/12 H01P 7/10

TITLE : DIELECTRIC PORCELAIN COMPOSITION

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a dielectric porcelain compsn. capable of firing together with a conductor metal such as Ag or Cu at a relatively low temp. of 900-1,050°C, having such characteristics as a high relative dielectric constant, a high Q value and a relatively low temp. coeff. τ_f and capable of attaining reduced size and enhanced performance of high-frequency electronic parts.

CONSTITUTION: A boron-contg. compd. and a lithium-contg. compd. are added by 3-20 pts.wt. (expressed in terms of B_2O_3) and 1-10 pts.wt. (expressed in terms of Li_2CO_3), respectively, to 100 pts.wt. principal component represented by the compositional formula $aMgO.bCaO.cTiO_2$ [(a), (b) and (c) show weight ratio, $25 \leq a \leq 35$, $0.3 \leq b \leq 7$, $60 \leq c \leq 70$ and $a+b+c=100$] to obtain the objective dielectric porcelain compsn.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-208330

(43) 公開日 平成8年(1996)8月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 35/46				
H 0 1 B 3/12	3 3 3			
H 0 1 P 7/10				

C 0 4 B 35/ 46

F

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平7-132092	(71) 出願人	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22
(22) 出願日	平成7年(1995)5月30日	(72) 発明者	磯山 伸治 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
(31) 優先権主張番号	特願平6-294258	(72) 発明者	戸田 浩文 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
(32) 優先日	平6(1994)11月29日	(72) 発明者	下 信二郎 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

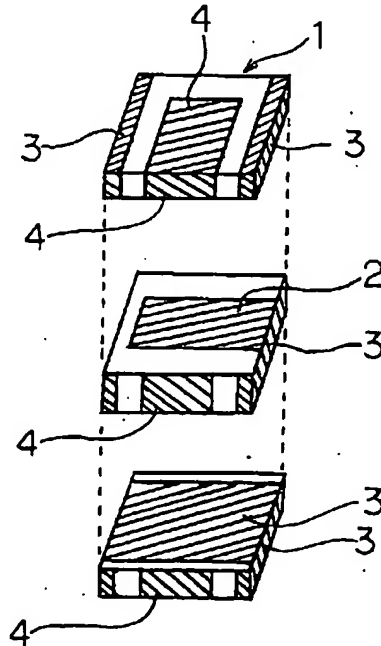
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘電体磁器組成物

(57) 【要約】

【目的】 900～1050℃の比較的低温でAgやCu等の導体金属と同時に焼成でき、比誘電率やQ値が高く、温度係数 τf が比較的小さい等の特徴を有し、高周波電子部品の小型化と高性能化を実現できる誘電体磁器組成物および電子部品を提供する。

【構成】 重量比による組成式を $a\text{MgO} \cdot b\text{CaO} \cdot c\text{TiO}_2$ と表した時、a, b, cが、 $25 \leq a \leq 35$ 、 $0.3 \leq b \leq 7$ 、 $60 \leq c \leq 70$ 、 $a+b+c=100$ で表される主成分100重量部に対して、硼素含有化合物をB₂O₃換算で3～20重量部、リチウム含有化合物をLi₂CO₃換算で1～10重量部添加してなるものである。



(2)

特開平 8-208330

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属元素として Mg, Ca, Ti を含有し、これらの金属酸化物の重量比による組成式を



と表した時、前記 a, b, c が

$$25 \leq a \leq 35$$

$$0.3 \leq b \leq 7$$

$$60 \leq c \leq 70$$

$$a+b+c=100$$

で表される主成分 100 重量部に対して、硼素含有化合物を B₂O₃；換算で 3～20 重量部、リチウム含有化合物を Li₂CO₃；換算で 1～10 重量部添加してなることを特徴とする誘電体磁器組成物。

【請求項 2】 組成式が (100-x) MgTiO₃ - x CaTiO₃；（但し、式中 x は重量比を表わし、1 ≤ x ≤ 15）で表される主成分 100 重量部に対して、硼素含有化合物を B₂O₃；換算で 3～20 重量部、リチウム含有化合物を Li₂CO₃；換算で 1～10 重量部添加してなることを特徴とする誘電体磁器組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マイクロ波領域で好適に使用されるとともに、低温焼成可能な誘電体磁器組成物、特に、共振器、コンデンサ、フィルタまたはそれらを内蔵した基板など内部導体を有する電子部品に適する誘電体磁器組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より誘電体材料として各種誘電体セラミックスが、共振器、コンデンサ、フィルタまたはそれらを内蔵した基板など内部導体を有する電子部品に広く使用されており、近年、携帯電話に代表される移動体通信等の高周波機器の発展と普及に伴い、高周波領域で使用する電子部品として誘電体セラミックスが積極的に利用されるようになってきた。

【0003】 前記誘電体セラミックスと導体とを同時焼成するに際しては、印刷された内部導体が誘電体セラミックスの焼成温度で溶融することがないように、該導体には、アルミナ、ステアタイト、フォスフェイト等の誘電体セラミックスの焼成温度よりも高い融点を有する、例えば Pt, Pd, W, Mo 等の金属が用いられていた。

【0004】 しかしながら、前記金属は導通抵抗が大きいことから、従来の電子部品では、共振回路の Q 値が小さくなってしまい、導体線路の伝送損失が大きくなる等の問題があった。

【0005】 そこで係る問題を解消するために導通抵抗の小さい Ag, Cu および Au 等の金属を導体として採用し、低温で同時焼成できる誘電体セラミックスが種々提案されている。更に、最近の高周波用電子部品に対する小型化と高性能化の要求に応えるために、特定の周波

2

数領域で比誘電率 ε_r を高くすることにより共振回路やインダクタンスの小型化を可能とし、また、誘電体セラミックスの Q 値を高くすることにより、共振回路の Q 値も高くすることができて低損失となることから、各種の複合誘電体が提案されている。

【0006】 従来、例えば、特開平 4-292460 号公報に開示された誘電体磁器組成物は、アノーサイトーチタン酸カルシウム系のガラスと TiO₂ からなるもので、低温焼成できるため導体として Ag や Cu 等の金属と同時に焼成できるものであった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平 4-292460 号公報に開示された誘電体磁器組成物では、比誘電率 ε_r が 4～6 GHz の高周波領域の測定では 16 未満と低く、高周波用電子部品の小型化には限界があった。

【0008】 また、この誘電体磁器組成物は、6 GHz の測定周波数で Q 値が 330 程度と低いため、共振回路の Q 値が低いものであった。

20 【0009】

【発明の目的】 本発明は上記課題に鑑みなされたもので、900～1050℃の比較的低温で Ag や Cu 等の導体金属と同時に焼成でき、誘電体セラミックスの比誘電率 ε_r や Q 値が高く、かつ共振周波数の温度係数 τ_f が比較的小さい等の特徴を有し、高周波電子部品の小型化と高性能化を実現できる誘電体磁器組成物を提供することを目的とする。

【0010】

30 【課題を解決するための手段】 本発明の誘電体磁器組成物は、金属元素として Mg, Ca, Ti を含有し、これらの金属酸化物の重量比による組成式を aMgO · bCaO · cTiO₂ と表した時、a, b, c が、25 ≤ a ≤ 35、0.3 ≤ b ≤ 7、60 ≤ c ≤ 70、a+b+c=100 で表される主成分 100 重量部に対して、硼素含有化合物を B₂O₃；換算で 3～20 重量部、リチウム含有化合物を Li₂CO₃；換算で 1～10 重量部添加してなるものである。

40 【0011】 ここで、上記組成式において、MgO の重量比 a を 25 ≤ a ≤ 35、CaO の重量比 b を 0.3 ≤ b ≤ 7 としたのは、MgO の重量比が 25 未満の場合や CaO の重量比が 7 を超える場合には、共振周波数の温度係数が正に大きくなりすぎてしまうからである。逆に、MgO の重量比 a が 35 を超える場合や CaO の重量比 b が 0.3 未満の場合には、共振周波数の温度係数が負に大きくなりすぎてしまうからである。よって MgO の重量比 a と CaO の重量比 b は、25 ≤ a ≤ 35、0.3 ≤ b ≤ 7 に特定され、とりわけ誘電体磁器の共振周波数の温度係数 τ_f の観点からは 28 ≤ a ≤ 34、0.4 ≤ b ≤ 6.5 が好ましい。

50 【0012】 さらに、TiO₂ の重量比 c を 60 ≤ c ≤

(3)

特開平8-208330

3

70としたのは、 TiO_2 の重量比が60未満あるいは70を超える場合にはQ値が低下するからである。よって、 TiO_2 の重量比 c は $60 \leq c \leq 70$ に特定され、とりわけ誘電体磁器のQ値の観点からは $64 \leq c \leq 68$ が好ましい。

【0013】また、本発明では、上記主成分100重量部に対して、硼素含有化合物を B_2O_3 換算で3~20重量部、リチウム含有化合物を Li_2CO_3 換算で1~10重量部添加してなるものであるが、このように主成分100重量部に対して、硼素含有化合物を B_2O_3 換算で3~20重量部添加したのは、 B_2O_3 の添加量が3重量部未満の場合には1100℃でも焼結せず、AgまたはCu等との同時焼成ができなくなり、逆に20重量部を超える場合には結晶相が変化し、磁器特性が劣化するからである。よって、硼素含有化合物の添加量は、主成分100重量部に対して B_2O_3 換算で3~20重量部に特定され、とりわけ誘電体磁器のQ値の観点からは5~15重量部が望ましい。硼素含有化合物としては、金属硼素、 B_2O_3 、コレマナイト、 CaB_2O_4 等がある。

【0014】また、リチウム含有化合物を Li_2CO_3 換算で1~10重量部添加したのは、 Li_2CO_3 の添加量が1重量部未満の場合には1100℃でも焼結せず、AgまたはCu等との同時焼成ができなくなり、逆に10重量部を超える場合には結晶相が変化し、磁器特性が劣化するからである。よって、リチウム含有化合物の添加量は、主成分100重量部に対して Li_2CO_3 換算で1~10重量部に特定され、とりわけ誘電体磁器のQ値の観点からは3~7重量部が望ましい。

【0015】本発明の誘電体磁器組成物は、共振器、コンデンサ、フィルタまたはそれらを内蔵した基板等、特に高周波用途に適した電子部品に最適であり、これらの電子部品内に形成される内部導体としては、Ag、Cu、Au、Niおよびこれらを含む合金が使用され、導通抵抗がより低いという点からAgおよびCuが最も望ましい。

【0016】本発明の誘電体磁器組成物は、組成式が $(100-x)MgTiO_3 - xCaTiO_3$ （但し、式中 x は重量比を表わし、 $1 \leq x \leq 15$ ）で表される主成分100重量部に対して、硼素含有化合物を B_2O_3 換算で3~20重量部、リチウム含有化合物を Li_2CO_3 換算で1~10重量部添加してなるものである。

【0017】出発原料を $MgTiO_3$ と $CaTiO_3$ にすることにより、結晶として $(Mg, Ca)TiO_3$ 粒子、または $MgTiO_3$ 粒子および $CaTiO_3$ 粒子を多く含有させることができるようになり、Q値を向上でき、温度係数の制御を容易に行うことができる。ここで、 $CaTiO_3$ の重量比を $1 \leq x \leq 15$ としたのは、 $CaTiO_3$ の重量比 x が1未満の場合には、共振周波数の温度係数 τf がマイナス側に大きくずれ、また、前

4

記重量比が15を越える場合には共振周波数の温度係数 τf がプラス側に大きくずれるからである。よって、 $CaTiO_3$ の重量比 x は1~15に特定され、とりわけ、誘電体磁器の共振周波数の温度係数 τf の観点からは5~10が好ましい。

【0018】そして、上記の組成物と同様の理由により、主成分100重量部に対して、硼素含有化合物を B_2O_3 換算で3~20重量部、リチウム含有化合物を Li_2CO_3 換算で1~10重量部添加してなるものである。

【0019】尚、本発明においては、誘電体特性に悪影響を及ぼさない範囲でSi、Zn、Mn、Na、K等の酸化物を添加含有しても良く、この場合、更に低温焼成が可能となる。

【0020】本発明の誘電体では、添加される硼素含有化合物とリチウム含有化合物は主成分の構成元素であるMg、Ti、Caの一部と反応しガラス相または結晶相を生成し、 $(Mg, Ca)TiO_3$ 粒子の間の粒界に、あるいは $(Mg, Ca)TiO_3$ 粒子、 $MgTiO_3$ 粒子、 $CaTiO_3$ 粒子、 MgO 粒子、 CaO 粒子、 TiO_2 粒子との間の粒界に存在することとなる。硼素については焼結体をX線マイクロアナライザー（EPMA）により観察することにより粒界に存在することを確認した。リチウムについては現在のところ確認されていない。しかし、リチウムを全く添加しない場合、主成分中のMg、Ca、Tiが粒界中のBの側に拡散し、ガラス相を形成していたが、リチウムを添加することによって、その拡散の割合が少なくなった。この結果からリチウムは硼素とともに粒界中に存在していると推定している。本発明では、焼結体中に $(Mg, Ca)TiO_3$ を多く含有することが最も好適であり、次に、 $MgTiO_3$ と $CaTiO_3$ が多く含有することが良い。この点から言えば、組成式 $(100-x)MgTiO_3 - xCaTiO_3$ （ $1 \leq x \leq 15$ ）で表される主成分に対して、所定量の硼素含有化合物およびリチウム含有化合物を添加した誘電体磁器組成物が最も望ましい。

【0021】本発明の誘電体磁器組成物は、例えば、 $MgCO_3$ 、 $CaCO_3$ 、 TiO_2 の各原料粉末を所定量となるように秤量し、混合粉砕し、これを1100~1300℃の温度で大気中1~3時間仮焼する。得られた仮焼物に B_2O_3 、 Li_2CO_3 の各粉末を所定量となるように秤量し、混合粉砕し、プレス成形等により成形した後、大気中で脱バインダー処理し、この後、大気中または窒素雰囲気中、900~1050℃において0.5~2時間焼成することにより得られる。

【0022】

【作用】本発明の誘電体磁器組成物では、900~1050℃の比較的低温でAgやCu等の導体金属と同時に焼成でき、誘電体セラミックスの比誘電率 ϵ_r やQ値が高く、かつ共振周波数の温度係数 τf を比較的小さくす

(4)

特開平8-208330

5

6

ることができ、高周波電子部品の小型化と高性能化を実現できる。

【0023】

【実施例】

実施例1

以下、本発明の誘電体磁器組成物を実施例に基づいて詳細に説明する。

【0024】まず、純度99%以上の $MgCO_3$ 、 $CaCO_3$ 、 TiO_2 の各原料粉末を表1および表2に示す割合で秤量し、該原料粉末に媒体として純水を加えて2 10 4時間ボールミルにて混合した後、該混合物を乾燥し、*

*次いで該乾燥物を1200℃の温度で1時間仮焼した。

【0025】得られた仮焼物に B_2O_3 粉末と Li_2CO_3 粉末を表1および表2に示す割合となるように秤量し、ボールミルにて24時間混合した後、バインダーとしてポリビニルアルコールを1重量%加えてから造粒し、該造粒物を約1t/cm²の加圧力でプレス成形して直径12mm、高さ10mmの円柱状の成形体を成形した。

【0026】

【表1】

試料 番号	組 成					焼成 温度 ℃	比誘 電率 ε _r	Q 値 1/tanδ	温度係数 τ _f (ppm/℃)
	a 重量%	b 重量%	c 重量%	B_2O_3 重量部	Li_2CO_3 重量部				
*1	40.0	0.3	59.7	5	5	950	18.8	3200	-45
*2	35.0	0.1	64.9	5	5	950	19.0	3500	-48
3	35.0	0.3	64.7	5	5	950	19.0	3500	-39
4	34.0	0.4	65.6	5	5	950	19.1	4710	-30
5	33.0	1.0	66.0	5	5	950	19.3	4560	-10
6	31.0	3.0	66.0	5	5	950	20.6	3200	14
7	29.0	5.0	66.0	5	5	950	22.4	2960	27
8	28.0	6.5	65.5	5	5	950	22.9	2880	30
9	27.0	7.0	66.0	5	5	950	24.0	2800	38
10	25.0	7.0	68.0	5	5	950	24.2	2700	39
*11	25.0	9.0	66.0	5	5	950	24.3	2700	47
*12	20.0	7.0	73.0	5	5	950	24.5	2800	46
*13	35.0	7.0	58.0	5	5	950	19.0	1500	31
14	34.0	6.0	60.0	5	5	950	19.2	2000	26
15	33.0	5.0	62.0	5	5	950	19.4	2500	23
16	32.0	4.0	64.0	5	5	950	19.6	3000	22
17	32.0	2.0	66.0	5	5	950	19.6	4510	4
18	30.0	2.0	68.0	5	5	950	19.4	3000	6
19	29.0	1.0	70.0	5	5	950	19.2	2000	-7
*20	27.0	1.0	72.0	5	5	950	19.0	1500	-4

*印を付した試料番号は本発明の権利範囲外である。

【0027】

【表2】

(5)

特開平8-208330

7

8

試料 番号	組 成			B ₂ O ₃ 重量部	Li ₂ CO ₃ 重量部	焼成 温度 ℃	比誘 電率 ε _r	Q 値		温度係数 τ f (ppm/℃)
	a 重量%	b 重量%	c 重量%					1/tan δ		
*21	32.0	2.0	66.0	5	0.5	1100	焼 結 せ ず			
22	32.0	2.0	66.0	5	1	1050	19.4	3200	- 3	
23	32.0	2.0	66.0	5	3	1000	19.1	2880	0	
24	32.0	2.0	66.0	5	7	900	18.9	2540	2	
25	32.0	2.0	66.0	5	10	900	18.5	2390	3	
*26	32.0	2.0	66.0	5	15	850	18.0	1150	4	
*27	32.0	2.0	66.0	1	5	1100	焼 結 せ ず			
28	32.0	2.0	66.0	3	5	1050	18.5	4000	- 4	
29	32.0	2.0	66.0	7	5	950	19.1	3560	- 2	
30	32.0	2.0	66.0	9	5	950	18.9	3230	0	
31	32.0	2.0	66.0	15	5	900	18.5	2900	1	
32	32.0	2.0	66.0	20	5	900	18.4	2490	3	
*33	32.0	2.0	66.0	25	5	850	17.1	1280	4	

*印を付した試料番号は本発明の請求範囲外である。

【0028】その後、前記成形体を大気中、400℃の温度で4時間加熱して脱バインダー処理し、引き続いて表1および表2に示す各温度で大気中60分間焼成した。得られた円柱体の両端面を平面研磨し、誘電体特性評価用試料を作製した。

【0029】誘電体特性の評価は、前記評価用試料を用いて誘電体円柱共振器法により、共振周波数を6~8GHzに設定して各試料の比誘電率 ϵ_r と7GHzにおける $1/\tan\delta$ 、即ちQ値を測定するとともに、-40~+85℃の温度範囲における共振周波数の温度係数 τf を測定した。

【0030】この表1および表2によれば、本発明の誘電体磁器組成物では、950~1050℃の比較的低温で焼成でき、さらに、比誘電率 ϵ_r が18以上、Q値が2000以上、かつ共振周波数の温度係数 τf が±40以内の優れた特性を有することが判る。

【0031】尚、得られた焼結体を炭酸ナトリウム中でアルカリ融解し、この融解物を塩酸溶液に溶解する。そ

して、溶液中のMg, Ca, Ti, BをICP発光分光分析にて、Liを原子吸光分析にて、定量分析し、本発明の組成を確認した。

【0032】実施例2

まず、純度99%以上のMgTiO₃、CaTiO₃の各原料粉末を表3に示す重量比で秤量し、該原料粉末に媒体として純水を加えて24時間ボールミルにて混合した後、該混合物を乾燥し、次いで該乾燥物を1200℃の温度で大気中1時間仮焼した。得られた仮焼物にB₂O₃粉末およびLi₂CO₃粉末を表3に示す割合となるように秤量し、ボールミルにて24時間混合した後、バインダーとしてポリビニルアルコールを1重量%加えてから造粒し、該造粒物を約1t/cm²の加圧力でプレス成形して直径12mm、高さ10mmの円柱状の成形体を成形した。

【0033】

【表3】

(6)

特開平8-208330

9

10

試料 番号	組 成			主成分組成 a: Al_2O_3 ・b: CaO ・c: TiO_2 重量%			焼成 温度 ℃	比誘 電率 ϵ_r	Q 値 $1/\tan \delta$	温度係数 τf (ppm/℃)
	x 重量%	SiO_2 重量%	Li_2CO_3 重量%	a 重量%	b 重量%	c 重量%				
*1	0	5	5	33.5	0	66.5	950	18.0	4750	-50
2	1	5	5	33.2	0.4	66.4	950	19.0	5338	-29
3	5	5	5	31.9	2.1	66.0	950	20.0	5841	4
4	8	5	5	30.9	3.3	65.8	950	21.0	4000	17
5	10	5	5	30.2	4.1	65.7	950	22.1	3900	25
6	15	5	5	28.5	6.2	65.3	950	23.3	3610	30
*7	20	5	5	26.8	8.2	65.0	950	24.5	3430	45
*8	5	5	0.5	31.9	2.1	66.0	1100	総 結 せ ず		
9	5	5	1	31.9	2.1	66.0	1050	19.7	4000	-4
10	5	5	3	31.9	2.1	66.0	1000	19.4	3900	0
11	5	5	7	31.9	2.1	66.0	900	18.3	3240	2
12	5	5	10	31.9	2.1	66.0	900	18.0	3010	4
*13	5	5	15	31.9	2.1	66.0	850	18.6	1300	4
*14	5	1	5	31.9	2.1	66.0	1100	総 結 せ ず		
15	5	3	5	31.9	2.1	66.0	1050	19.7	4850	-5
16	5	7	5	31.9	2.1	66.0	850	18.4	4455	-4
17	5	9	5	31.9	2.1	66.0	950	19.3	4010	0
18	5	15	5	31.9	2.1	66.0	900	19.0	3609	1
19	5	20	5	31.9	2.1	66.0	900	18.0	3248	3
*20	5	25	5	31.9	2.1	66.0	850	17.5	1400	4

*印は本発明の範囲外の試料を示す。

【0034】その後、前記成形体を大気中400℃の温度で4時間加熱して脱バインダー処理し、引き続いて表3に示す各温度で大気中60分間焼成した。かくして得られた円柱体の両端面を平面研磨し、誘電体特性評価用試料を作製した。

【0035】誘電体特性の評価は、前記評価用試料を用いて誘電体円柱共振器法により、共振周波数を6~8GHzに設定して各試料の比誘電率 ϵ_r と7GHzにおける $1/\tan \delta$ 、即ちQ値を測定するとともに、-40~+85℃の温度範囲における共振周波数の温度係数 τf を測定した。共振周波数の温度係数 τf は、25℃での共振周波数を基準にして-40~20℃の温度係数 τf_1 と25~80℃の温度係数 τf_2 とを求め、これらを平均化して求めた。

【0036】この表3によれば、本発明の誘電体磁器組成物では、1050℃以下の比較的低温で焼成でき、さらに、比誘電率 ϵ_r が19以上、Q値が3000以上、かつ共振周波数の温度係数 τf が±30以内の優れた特性を有することが判る。

【0037】実施例3

実施例2において、No. 3として得られた誘電体粉末を用い、アクリル系のバインダーを玉石（ジルコニア）とともにポリボットの中に投入し純水を加えて24時間ボールミルにて混合した。次いで、かかる混合物を脱脂

した後、引き上げ法により厚さ10.0 μm のグリーンテープに成形した。そして、この得られたグリーンテープに、印刷用Agペーストを用いて、導体パターンを印刷した。次いで、この導体パターンを印刷したグリーンテープを挟み込むように、34枚のグリーンテープを温度100℃、圧力300kgf/cm²の条件で積層圧着した。

【0038】そして、その積層物を所定の大きさに切断した後、空気中において900℃の温度で2時間焼成することにより、図1、2に分解斜視図で表した構造のストリップライン型共振器及びフィルタを作製した。

【0039】尚、図1のストリップライン型共振器を構成する誘電体磁器1は3層構造を有しており、導体との同時焼成によって一体化するものである。誘電体磁器1のひとつの層に共振用電極2が形成され、また、他の層にアース電極3が形成され、さらに、誘電体磁器1の表面には入出力電極4とアース電極3が設けられるとともに、側面にまで延長されている。側面のアース電極3に共振用電極2の一端が接続されている。図2はフィルタであり、符号については図1と同様である。

【0040】かくして得られたストリップライン型共振器及びフィルタについて、ネットワークアナライザ（HP 8719C）を用いて、その共振器特性及びフィルタ特性を測定した結果、共振器のQ値は185（1.9

(7)

特開平8-208330

11

GHz)であり、中心周波数1.9GHz、挿入損失0.7dBのフィルタが得られた。

【0041】一方、従来の特開平4-292460号公報に開示されたアノーサイトーチタン酸カルシウム系のガラスと TiO_2 からなる系($\epsilon_r 16$, Q値330)の材料では、共振器のQ値は120(1.9GHz)、挿入損失は1.0dBであった。この結果より、本発明の誘電体磁器組成物を用いた電子部品では、従来よりも共振器のQ値が高く、挿入損失も低いことが判る。

【0042】

【発明の効果】本発明の誘電体磁器組成物では、所定の組成からなる主成分100重量部に対して、硼素含有化合物を B_2O_3 換算で3~20重量部、リチウム含有化合物を Li_2CO_3 換算で1~10重量部添加したもので、1050℃以下の比較的低温でAgやCu等の導体

12

金属と同時に焼成でき、高周波領域において高い比誘電率を有するとともに、Q値も高く、かつ共振周波数の温度特性にも優れ、電子部品のより一層の小型化と高性能化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

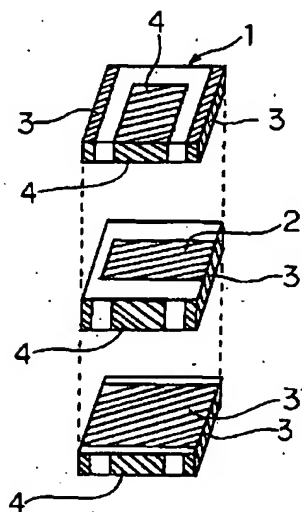
【図1】本発明の組成物を用いた誘電体共振器の分解斜視図である。

【図2】図1の誘電体共振器を用いたフィルタの分解斜視図である。

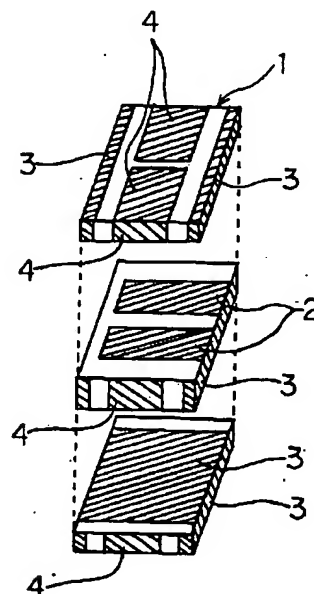
10 【符号の説明】

- 1・・・誘電体磁器
- 2・・・共振用電極
- 3・・・アース電極
- 4・・・入出力電極

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 丸田 幸一

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(72)発明者 藤川 信儀

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内